

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-097528

(43)Date of publication of application : 16.05.1986

(51)Int.Cl.

G01F 1/68  
F02D 41/18

(21)Application number : 59-219897

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 18.10.1984

(72)Inventor : NAKAO SHINJI

BOUTA SHIGENORI

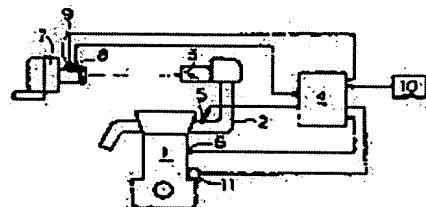
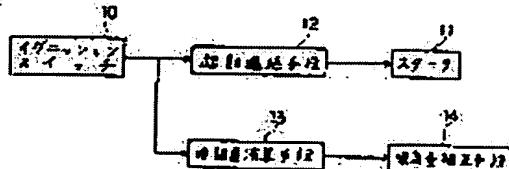
NAKADA YOSHINORI

## (54) HOT WIRE TYPE AIR FLOW RATE MEASURING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable the measurement of the degree of deterioration in a hot wire prior to the start of the engine accurately, by providing a startup delaying means, time lag computing means, an intake correction means and the like.

**CONSTITUTION:** A control circuit 4 includes a startup delaying means 12, a time lag computing means 13 and an intake correction means 14. This means 12 temporarily delays the startup of the engine 1 with a starter 11 when an ignition switch 10 is turned ON. The means 13 detects the time when a hot wire 8 is changed for a specified time with air at rest in an intake path 2 to compute the difference from the required time when the wire 8 is normal. The means 14 corrects changes in the characteristic of the wire 8 from the time difference. Then, as the switch 10 is turned ON, the means 12 checks the startup of the engine 1 with the starter 11 immediately. Here, when the temperature of the temperature sensor 9 is low enough to perform the correcting operation, the wire 8 is electrically energized. If the hot wire deteriorates, a deterioration indicator is computed by the means 13 and correction is done with the means 14.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-97528

⑬ Int.Cl.

G 01 F 1/68  
F 02 D 41/18

識別記号

厅内整理番号  
7507-2F  
B-8011-3G

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月16日

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 熱線型空気流量測定装置

⑯ 特 願 昭59-219897

⑰ 出 願 昭59(1984)10月18日

⑲ 発明者 中尾 親治 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
⑳ 発明者 坊田 重伯 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
㉑ 発明者 中田 芳則 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内  
㉒ 出願人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号  
㉓ 代理人 弁理士 吉村 勝俊 外1名

明細書

1. 発明の名称

熱線型空気流量測定装置

2. 特許請求の範囲

ホットワイヤにより吸入空気量を検出する熱線型空気流量測定装置において、

イグニッションスイッチが入ったときスタータによるエンジンの起動を遅らせる起動遅延手段と、  
エンジンが停止している状態で、ホットワイヤを所定温度変化させる時間を検出して、予め設定された基準時間との差を演算する時間差演算手段と、

その時間差からホットワイヤの特性変化を補正する吸気量補正手段と、

を具備することを特徴とする熱線型空気流量測定装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は熱線型空気流量測定装置に関し、詳しくは、ホットワイヤの劣化などによる特性変化を、

空気が移動しない状態で計測された劣化指標を用いて補正するようにした空気流量測定装置に関する。これは、熱線型空気流量測定装置を吸気通路に介在させて吸気量を検出する技術の分野で利用されるものである。

(従来技術)

最適な空燃比を有する混合気を得るため、エンジンの吸気通路に吸入空気量を計測する空気流量測定装置が設けられる。その測定装置としてホットワイヤを用いた熱線流量計が採用された例が、実開昭57-155427号公報に記載されている。

ホットワイヤはそれを通過する空気流速に応じてその抵抗値が変化することを利用し、検出される電圧などから吸気空気量を計測することができるようになっていることはよく知られている。しかし、エンジンの吸気通路に取付けられた状態で長年使用されているうちに、劣化してその検出特性が変化する。また、吸気通路を通過する塵芥が付着したりそれが取れたりすると、そのたびに放熱面積が変化して同様のことが起こる。その

## 特開昭61-97528(2)

のような状態を放置しておくと、ホットワイヤによる空気流量の計測精度が低下して、空燃比の調整に使用し得ないものとなる。

上述した公報によれば、ホットワイヤに付着した塵芥による特性変化を回避するため、その塵芥を焼き切る例が記載されている。そのようにしてホットワイヤを清浄化しても、なおかつ劣化による特性変化は避けられず、吸入空気量の計測精度が低下する問題が残り、その解決が望まれる。

## (発明の目的)

本発明は上述の問題に鑑みなされたもので、その目的は、吸気通路に吸気の移動のない時期を確保して、ホットワイヤの劣化程度を正確に計測できるようにすると共に、それに基づいてホットワイヤの特性を補正できるようにした熱線型空気流量測定装置を提供することである。

## (発明の構成)

本発明の熱線型空気流量測定装置の特徴は、イグニッションスイッチが入ったときスタートによるエンジンの起動を遅らせる起動運送手段と、エ

ンジンが停止している状態で、ホットワイヤを所定温度変化させる時間を検出して、予め設定された基準時間との差を演算する時間差演算手段と、その時間差からホットワイヤの特性変化を補正する吸気量補正手段とを具備したことである。

## (作用)

イグニッションスイッチがオンされた信号を受けて、起動運送手段がスタートによるエンジンの起動をある時間遅らす。その間吸気通路に吸気が流過することなく、その状態で吸気通路に介在されたホットワイヤが所定温度上昇するように通電される。通電開始からその温度上昇が達成されるまでの時間が計測され、その値と別途記憶されている基準時間との差が時間差演算手段で求められる。その時間差はホットワイヤの劣化度を指標するもので、吸気量補正手段においてその時間差から補正係数が演算されて記憶される。なお、上述の時間が計測された後起動運送手段による起動抑止が解除されて、エンジンが起動される。

吸気通路を流過する吸気の流速がホットワイヤ

で検出されると、その値に上述の補正係数が乗じられて流速が修正される。その流速に基づいて吸入空気量が求められ、所望の空燃比が得られるよう燃料の供給量が制御され、エンジンの運転に最適な空燃比の混合気が作られる。

## (実施例)

以下、本発明をその実施例に基づいて詳細に説明する。第2図は本発明の熱線型空気流量測定装置が設けられているエンジンの吸気系統とその制御を示す概略図で、エンジン1の吸気通路2におけるスロットル弁3の下流には、エンジン制御回路4により調整された燃料量を噴射する燃料噴射ノズル5が設けられている。エンジン制御回路4における制御を可能するために、エンジン1にはその回転数を検出する回転数センサ6、エアクリーナ7の直後の吸気通路2にはホットワイヤ8とその温度を検出する温度センサ9が設けられている。しかも、この制御回路4には、イグニッションスイッチ10がオン・オフされた信号も入力されるようになっている。

そのエンジン制御回路4は前述した燃料噴射ノズル5での噴射量制御のみならず、エンジンを起動させるスタート11の制御や、ホットワイヤ8の特性変化を補正するための補正制御も行なうようになっている。すなわち、制御回路4には、第1図に記した起動運送手段12と時間差演算手段13と吸気量補正手段14とが含まれている。

起動運送手段12は、イグニッションスイッチ10が入ったときスタート11によるエンジン1の起動を一時的に遅らせるもので、スタートスイッチが入ってもホットワイヤの補正準備を完了するまでの極く僅かな時間中、吸気通路2における吸気の流れを起こさないようにするためのものである。なお、この運送時間は、後述する例えば數十ミリ秒といった短い時間であるので、運転者の操作に感覚的ずれを与える程のものではない。

時間差演算手段13は、吸気通路2で空気が静止している状態で、ホットワイヤ8を所定温度変化させる時間を検出して、ホットワイヤが正常な場合の所要

## 特開昭61-97528(3)

時間（予め基準時間として設定されている）との差を演算し、ホットワイヤの劣化などによる温度上昇特性の変化程度を、吸気流量の計測前に確認しておくものである。すなわち、ホットワイヤ8に塵芥が付着したり、それが取れたり、また使用によるやせ細りなどが起こると、ホットワイヤを通して空気流速に応じた温度変化により生じる抵抗値の変化が、そうでない場合に比較して異なることになる。したがって、検出される電圧などから計測される吸入空気量に誤差が出て、燃料噴射量が所望値外となり空燃比制御精度が低下する。この誤差はホットワイヤの温度上昇率の違いによって把握されるので、ホットワイヤを空気の流れの影響を受けない状態にして、その温度上昇率を予め計測できるようにしている。

その測定は、ホットワイヤを通電加熱し、ある所定の温度上昇に要する時間を計測することによって行なわれる。この計測は原則としてエンジンの始動のたびに行なわれるが、加熱前のホットワイヤの温度が同じであるとは限らない。そこで、

常温のいかなる温度からも例えば100°C上昇させる時間を計測する。これが、第3図に示す正常な場合の時間と比較され、その差である時間△Tが劣化指標とされる。

吸気量補正手段14は、その時間差からホットワイヤの特性変化を補正するもので、その補正係数Cwを求めるものである。この補正係数Cwは $1 - C \times \Delta T$ として演算され、その値が以後ホットワイヤで計測された吸入空気量に乘じられることにより、眞の吸気量を把握できるようになっている。なお、 $\Delta T$ に乗じられるCは定数である。

ところで、本実施例においては、ホットワイヤに付着した塵芥を焼き切るために、イグニッシュションスイッチをオフにしたとき自動的に、ホットワイヤを約1000°Cの高温にするバーンオフを行なうようにしている。したがって、以下においては、その操作による弊害を避ける手順を含み、説明する。

上述の構成の実施例によれば、以下のように作動して、ホットワイヤの補正が行なわれる。イグ

ニッシュションスイッチ10が入れられると（第4図のフローチャートのステップ1、以下S1などと記す）、起動運送手段12が直ちにスタート11によるエンジン1の起動を抑制する（S2）。そして、吸気通路2における空気の移動は起こらず、ホットワイヤ8が受けられている個所の空気の静止状態が維持される。自動車が停止された直後にバーンオフされているので、停止後時間が余り経過していないとホットワイヤが補正のためのデータを取るに適切な温度に戻っていないことがある。そこで、ホットワイヤ8に付設されている温度センサ9がホットワイヤの温度を検出する。その温度が補正操作を行なうに十分低下していると（S3）、ホットワイヤ8が通電される（S4）と共に、タイマーによる時間のカウントが開始される（S5）。ホットワイヤ8が初期温度から所定の100°C上昇したことが温度センサ9で検出される（S6）と、それに要した時間Tswがタイマーで計測され（S7）、別途記憶されている正常な場合の所要時間Tswとの差△Tが、劣化指標と

して時間差演算手段13で演算される（S8）。

ところで、この時間差△Tに応じて常に補正を行なうようにしてもよいが、計測誤差が存在する場合もあり、必要以上に制御を行なうことは好ましくない。そこで、上述の時間差△Tの絶対値が予め設定された許容時間幅Taを超えた場合にのみ、補正されるようになっている。越えている場合には（S9）、補正係数Cwが $1 - C \times \Delta T$ で演算され（S10）、それが記憶される。そして、ホットワイヤ8への通電と起動運送手段12によるエンジン1の起動抑制が解除され（S11）、エンジン1が回転する。吸気通路2に空気が吸入され、ホットワイヤ8が吸入空気量を計測して上述の補正係数Cwが乗じられ、眞の吸気量が求められる。この吸気量が回転数センサ6で検出された回転数で除されると、1回転当たりの吸気量が求められ、所望の空燃比が得られるよう、その吸気量に適した燃料量が選定されて、燃料噴射ノズル5から噴射される。

なお、ステップ9において、時間差△Tの絶対

## 特開昭61-97528(4)

値が $T_a$ より小さければ補正を要しないので、補正係数 $C_w$ として1が選択され(S12)、ホットワイヤ8で計測された吸入空気量はそのまま直の吸気量として扱われる。ちなみに、前述したバーンオフ後ホットワイヤが未だ補正データを探るに適切な温度になっていないときは、記憶されている従前の補正係数が採用され(S13)、吸気量の補正が行なわれる。

## 〔発明の効果〕

本発明は以上の実施例の説明から判るように、イグニッションスイッチが入ると起動を遅らせる起動遅延手段と、ホットワイヤを所定温度変化させる時間を検出して時間差を演算する時間差演算手段と、その時間差からホットワイヤの流量検出特性を補正する吸気量補正手段とを具備したので、エンジンの起動に先駆けホットワイヤの特性変化の程度を正確に計測することができ、しかも、それに基づいて計測値を補正して、吸気通路における吸入空気量を精度よく計測することができる。

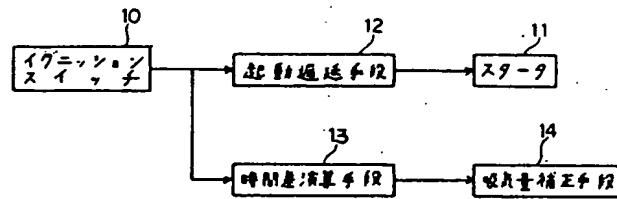
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の熱線型空気流量測定装置の構成を示すブロック図、第2図は、本装置が取り付けられたエンジンの全体概略系統図、第3図はホットワイヤを所定温度上昇させた場合の所要時間差を説明するグラフ、第4図は本装置による作動を説明するフローチャートである。

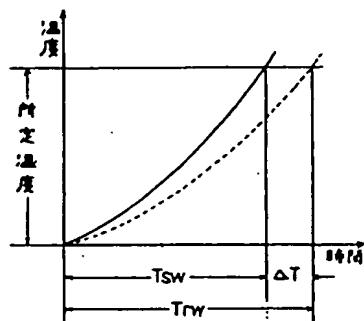
8…ホットワイヤ、10…イグニッシュンスイッチ、11…スタータ、12…起動遅延手段、13…時間差演算手段、14…吸気量補正手段。

特許出願人 マツダ株式会社  
代理人弁理士 吉村 静俊(ほか1名)

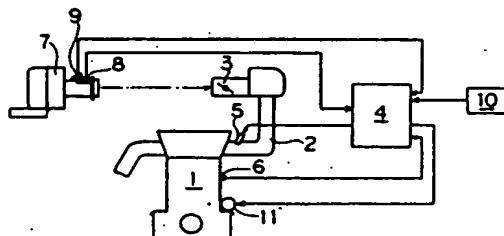
第1図



第3図



第2図



特開昭 61-97528 (5)

第 4 図

